B3729P.DOC
12/02

CONTROLE D'ASCENSEUR A 4 ETAGES

- Mode d'emploi -

SOMMAIRE:

1 – ORGANISATION DU SYSTEME
1.1 – Equipement de Base
1.2 – Simulateurs de Procédé

2 – DOCUMENTATION DU SYSTEME

3 – INFORMATIONS GENERALES SUR LE SYSTEME

SIMULATEURS

B3729-B/C – ALIMENTATION
1 – GENERALITES

B3729-D – PANNEAU DE CONNEXION ET SIMULATION
1 – GENERALITES

B3729-P – CONTROLE D'ASCENSEUR A 4 ETAGES
1 – DESCRIPTION DU MATERIEL
2 – DIAGRAMME ELECTRIQUE ET MAPPE DES ENTREES/SORTIES
3 – LECTURE DES ENTRÉES /ECRITURE DES SORTIES DU PLC
4 – SETUP DU SYSTEME – LE PROGRAMME SYSWIN 3.2
5 – LE B3729P.SWP – EXEMPLE DE PROGRAMME DE CONTROLE

ANNEXE
1 – FLOW CHARTS DU PROGRAMME EXEMPLE
2 – LISTAGES DETAILLE DU PROGRAMME EXEMPLE
3 – LISTE DES BITS UTILISES POUR MEMORISER LA CONDITION DU SIMULATEUR
4 – DONNEES TECHNIQUES DU 74HC374
5 – DONNEES TECHNIQUES DU 4532

1 – ORGANISATION DU SYSTEME

Le système didactique B3729 se compose d'un group de modules organisés comme suit:

– B3729-A –MACHINE PLC de haute qualité industrielle, avec les suivantes caractéristiques principales:
  - 24 lignes d'entrée logiques (expansibles).
  - 16 lignes de sortie logiques, type Collecteur Ouvert (expansibles).
  - Un port RS232 pour connecter le PC off-line pour le développement du logiciel.
  - Une ligne d'entrée/sortie analogique (optionnelle).

  Le PLC est supporté par un logiciel sur PC pour développer, déboguer et vérifier les programmes. Ceci permet de programmer en Logique Ladder (LAD), Function Block Language (FBL) et Statement List (STL).

  Le PLC est monté sur une platine 340 x 520 avec interconnexions pré-câblées. La platine est conforme au standard Electron.

– B3729-B/C – ALIMENTATION
  L'alimentation comprend un module c.a. de contrôle et protection (B3729-B) et une source c.c. protégée, 24V, 3A (B3729-C) pour l'emploi avec tous les modules de la série B3729.

– B3729-D – PANNEAU DE CONNEXION ET SIMULATION
  Une section de ce module double est connectée par câble aux entrées et sorties du PLC et étend ces lignes à rangs de prises incorporées, où l'on peut connecter facilement des appareils externes à l'aide de câbles plug-in.

  L'autre section du module comprend des rangs de commutateurs et indicateurs LED qui permettent de prérégler les entrées et afficher les sorties du PLC.

– B3729-P – CONTROLE D'ASCENSEUR A 4 ETAGES
  C'est un modèle d'ascenseur à 4 étages qui simule toutes les caractéristiques d'un vrai ascenseur: moteur à vitesse variable, commutateurs des portes, capteurs d'étage, boutons d'arrêt et d'alarme.
  Entrées et sorties au/du PLC sont codées/multiplexées

2 – DOCUMENTATION DU SYSTEME

La documentation générale du PLC, ses caractéristiques techniques et possibilités de programmation tirent profit de l'excellente qualité de la documentation originale du Producteur de la machine utilisée dans ce système didactique.
Pour aise de consultation et emploi, on a groupé cette documentation dans une seule section.
En détail cette section comprend:

- Manuel Technique pour la machine PLC (OMRON LTD.)
- Manuel de Programmation (OMRON LTD.)
- Logiciel pour la Programmation (OMRON LTD.)
- Exemples de logiciel d'application et de démonstration (ELECTRON).

La documentation générale des modules et simulateurs du système est comprise dans une autre section de la documentation.
Cette section est organisée en chapitres, chacun dédié à un module.
On trouvera ici toutes les informations à propos de l'hardware, des exemples de logiciel, des possibilités didactiques.

3 – INFORMATIONS GENERALES SUR LE SYSTEME

Le système didactique B3729 est équipé avec une moderne et renommée machine PLC.
OMRON a longue expérience dans ce champ et grande diffusion. Ceci assure la qualité des produits et un efficace support aux clients.
Leur documentation technique en est un excellent exemple. Il est important que l'élève étudie le manuel original du producteur.

Aussi compris avec le système didactique est le logiciel original de programmation SYSWIN par OMRON. Ce logiciel marche sous le système opératif WINDOWS XX™ et est un puissant outil pour le développement du logiciel applicatif.

Le logiciel SYSWIN permet de programmer en Logique Ladder (LAD), Function Block Language (FBL) et Statement List (STL).
Pour les détails d'installation de ce logiciel se référer aux pages d'information attachées.

L'unité PLC montée dans ce système didactique a 20 bornes d'entrée et 16 de sortie. Notez que le système utilise un maximum de 16 entrées ; de toute façon les autres entrées sont accessibles comme bornes à vis sur l'unité PLC.

L'unité PLC est expansible en achetant des modules optionnels d'entrée/sortie analogiques ou des unités additionnelles d'entrée/sortie.

Un port RS232 est compris pour la communication entre PC et PLC.

On peut connecter l'unité didactique à une série de panneaux de simulation. Ils sont projetés pour assurer une facile compréhension du procédé à l'étude.

L'étudiant doit comprendre que, quand on étudie par exemple le simulateur du système de contrôle d'un vase de réaction, il n'y a pas de réservoirs, de tubes ou de pompes mais les actions de ces dispositifs sont simulées par des circuits du panneau.
En général il n'est pas nécessaire que l'étudiant comprenne les circuits internes, puisqu'ils sont seulement un moyen pour reproduire en simulation le comportement d'un système réel, le plus fidèlement possible.

Dans la plupart des panneaux de la série, on utilise des témoins LED pour indiquer l'opération d'un moteur, par exemple, ou d'une valve. Leur effet conduit à un résultat logique sur le panneau.
Certains panneaux offrent la possibilité de contrôle manuel, pour une meilleure compréhension de leur opération.

Tous les panneaux sont complètement contrôlables par le PLC, puisqu'ils sont complets de lignes d'entrée et de sortie dans les points plus importants du système.

On a décidé d'utiliser les simulateurs comme solution à problèmes complexes pour l'avantage de comprendre toutes les parties du système dans un espace réduit.
Au début l'étudiant considérera plutôt bizarre cette méthode de travailler, mais il se rendra compte bientôt que ce type de simulation du système est extrêmement adhérent à la réalité.

Tous les panneaux de ce système didactique ont en commun les choses suivantes:

– Les simulateurs sont branchés à l'unité PLC avec un seul câble plat à 40 pôles qui non seulement connecte les signaux d'entrée et de sortie mais fournit aussi toutes les alimentations au panneaux.

– Toutes les sorties du PLC sont classifiées comme actives quand un niveau bas est présent aux bornes de sortie du PLC, pourtant les charges sont connectées à une alimentation commune de +24V DC.

– La numération des entrées et des sorties pars de 1 jusqu'à un maximum de 16.

Notez que l'unité PLC n'a pas la même numération. Ceci parce que, comme on verra, les allocations d'entrée et de sortie sont adresses des ports physiques. C'est-à-dire que l'entrée ou la sortie No.1 d'un simulateur correspond à l'adresse 00000 de l'unité PLC. La règle est que le numéro d'entrée ou de sortie du PLC est 1 moins du numéro du panneau.

On rencontrera cette situation dans la réalité quand on devra interconnecter deux systèmes différents.

Se référer à la TABLE 1 pour la numération des Entrées/Sorties.

Ce mode d'emploi comprend tout le nécessaire pour étudier la machine PLC. Chaque section couvre un seul sujet et se compose des suivants:

– Description générale du panneau avec un dessin détaillé du simulateur relatif.

– Allocations des connexions d'entrée et de sortie.

– Un exemple de logiciel d'application

– Explication simplifiée du logiciel et flow charts.

– Listages du programme exemple.

Notez que les programmes inclus sont des exemples, modifiables si nécessaire.

SORTIES SIMULATEUR		ENTREES PLC	ENTREES SIMULATEUR		SORTIES PLC
1	← PORT 1 →	00000	1	←PORT 1→	01000
2		00001	2		01001
3		00002	3		01002
4		00003	4		01003
5		00004	5		01004
6		00005	6		01005
7		00006	7		01006
8		00007	8		01007
9		00008	9	←PORT 2→	01100
10		00009	10		01101
11		00010	11		01102
12	← PORT 2 →	00011	12		01103
13		00100	13		01104
14		00101	14		01105
15		00102	15		01106
16		00103	16		01107
17		00104 – N.C.			
18		00105 – N.C.			
19		00106 – N.C.			
20		00107 – N.C.			
21		00108 – N.C.			
22		00109 – N.C.			
23		00110 – N.C.			
24		00111 – N.C.			

TABLE 1 – NUMERATION DES ENTREES ET SORTIES DE PLC ET SIMULATEUR

B3729-B/C – ALIMENTATION

1 – GENERALITES

L'alimentation comprend un module c.a. de contrôle et protection (B3729-B) et une source c.c. protégée, 24V, 3A (B3729-C) pour l'emploi avec tous les modules de la série B3729.

Le B3729-B se compose d'une alimentation c.a. avec interrupteur à clé et deux prises SHUKO. La tension disponible à ces prises dépend de la tension secteur locale.
Notes que ces sorties NE SONT PAS isolées du secteur et pourtant on doit prendre des précautions quand on branche des appareils à ces prises.

B3729-C se compose d'une alimentation stabilisée de 24V c.c. qui a trois différentes sorties, contrôlées par les trois commutateurs toggle.

On devrait utiliser la Sortie 1 pour le PLC et la sortie 2 pour le panneau de simulation B3729-D et le simulateur à l'essai. Ces sorties sont identiques et pourtant il n'y a pas de différence si elles sont échangées.
Chaque sorties est protégé par fusible de 2A incorporé. En cas il soit nécessaire de remplacer le fusible, utiliser toujours le même type de fusible pour garder la sécurité du système.

La sortie 3 délivre 24V c.c., à utiliser si nécessaire pendant l'investigation du système. Cette sortie est aussi protégée par un fusible de 2A.

Avant de brancher le module B3729-B/C au secteur, vérifier que sa tension nominale soit la même de votre secteur.

La Figure 1 montre le croquis de l'ALIMENTATION B3729-B/C.

La Figure 2 montre un diagramme électrique détaillé du B3729-B/C.

B3729-D – PANNEAU DE CONNEXION ET SIMULATION

1 – GENERALITES

Ce panneau est l'interface d'emploi général entre le PLC et les simulateurs. Les connexions sont effectuées par le câble plat à 40 pôles compris.
Le câble plat permet toutes les connexions d'entrée et de sortie et aussi les alimentations aux simulateurs.

Même s'il est un interface entre le PLC et les systèmes contrôlés, le B3729-D est un utile panneau de simulation, complet d'une série de témoins LED qui indiquent quand une sortie est active ou non (LED allumé = sortie active).
Des commutateurs toggle sont aussi présents pour simuler des signaux d'entrée. On peut les commuter en court-circuit vers la masse (logique 0) ou ouverts (logique 1) selon le type d'entrée qu'on veut simuler.
Notez que ces commutateurs sont connectés en parallèle aux lignes d'entrée du PLC venant du système ou simulateur à l'essai.
La position normale est pourtant OFF. On doit les fermer seulement pour forcer une entrée LOW.

Tous les signaux d'entrée et de sortie sont aussi disponibles sur des prises de 2mm et sont utilisables comme connexions aux projets PLC crées par l'étudiant sans utiliser le câble plat.
Une alimentation de 24V c.c. est aussi disponible sur les prises de 2mm.

Notez que dans le PLC inclus dans cette unité didactique toutes les sorties logiques sont du type à transistor NPN avec collecteur ouvert et pourtant l'application directe de 24V c.c. à une sortie active peut provoquer des pannes au PLC.
Notez aussi que toutes les entrées logiques ont une résistance de pull-up vers +24V, pourtant leur état sera haut si laissées ouvertes ou non utilisées. L'indicateur LED correspondant sur le PLC s'allume quand l'entrée est portée au niveau de la masse (GND). La convention utilisée dans ce système didactique est que entrées et sorties sont INACTIVE HIGH (logique 1) et ACTIVE LOW (logique 0).

Le panneau est protégé par un fusible de 2A incorporé. Remplacer toujours ce fusible avec un fusible du même type et valeur.

Les Figures 1 et 2 montrent respectivement le croquis du module B3729-D et les conventions utilisées pour les entrées et sorties logiques.

B3729-P – CONTROLE D'ASCENSEUR A 4 ETAGES

SOMMAIRE

1 – DESCRIPTION DU MATERIEL
2 – DIAGRAMME ELECTRIQUE ET MAPPE DES ENTREES/SORTIES
3 – LECTURE DES ENTRÉES /ECRITURE DES SORTIES DU PLC
4 – SETUP DU SYSTEME – LE PROGRAMME SYSWIN 3.2
5 – LE B3729P.SWP – EXEMPLE DE PROGRAMME DE CONTROLE

ANNEXE
1 – FLOW CHARTS DU PROGRAMME EXEMPLE
2 – LISTAGES DETAILLE DU PROGRAMME EXEMPLE
3 – LISTE DES BITS UTILISES POUR MEMORISER LA CONDITION DU SIMULATEUR
4 – DONNEES TECHNIQUES DU 74HC374
5 – DONNEES TECHNIQUES DU 4532

1 – DESCRIPTION DU MATERIEL

Ce panneau simule un système d'ascenseur à 4 étages et se compose de deux parties, une qui est la zone des panneaux de contrôle et l'autre qui est une reconstruction mécanique d'un vrai système d'ascenseur. Voir fig.1.
La cabine de l'ascenseur est simulée par un chariot mobile entraîné par un moteur c.c. à basse tension avec un engrenage réducteur et un système de poulies.
Pendant l'excursion le chariot active plusieurs microswitches qui permettent la simulation du fonctionnement de l'ascenseur avec réalisme.

Le panneau de contrôle de chaque étage se compose de boutons d'appel qui délivrent des entrées codées (qui seront expliquées après) au PLC et devraient être programmés comme réservation d'appel à l'étage, respectivement pour les directions de montée et de descente.
Les étages 1 et 4 ont un seul bouton d'appel, respectivement pour la montée et pour la descente.

Il y a des témoins LED pour indiquer qu'on a réservé un appel à un étage et que l'ascenseur est présent ou occupé. Ceux ci sont des sorties démultiplexées du PLC.
Un commutateur toggle est présent pour simuler que la porte est ouverte ou fermée. Le signal relatif est une entrée au PLC.
Un témoin LED est utilisé pour indiquer que la porte n'est pas bloquée, c'est a dire que la cabine est arrêtée au correct niveau. Ceci aussi est une sortie démultiplexée du PLC.

Le panneau de contrôle du 1er étage est différent des autres puisque à ce niveau il y a une indication de la position où l'ascenseur se trouve. Des témoins LED sont présents à ce propos (de L1 à L4); ils sont des sorties démultiplexées du PLC.

Le panneau de contrôle du 1er étage a aussi un témoin LED (L27) qui indique quand le bouton d'alarme de la cabine à été pressé. Ceci est une sortie du PLC.
Les autres fonctions de ce panneau de contrôle sont les mêmes des panneaux du 2^{me} , 3^{me} et 4^{me} étage.

Le panneau de contrôle dans la cabine a quatre témoins LED (de L5 à L8) utilisés pour indiquer la position de l'ascenseur. Ils sont aussi des sorties démultiplexées du PLC. Un emploi alternatif pour L5 - L8 est de montrer qu'une réservation à un certain étage a été mémorisée.
Six boutons sont disponibles, quatre desquels sont les boutons de réservation de l'étage (PB1 à PB4). Un autre est le bouton d'arrêt général (PB5) et le dernier est le bouton d'alarme (PB6). Tous les boutons sont entrées codées au PLC.

La section mécanique du panneau est très simple: deux microswitches S5, S6 sont des commutateurs de fin de course et sont présents pour éviter des pannes à l'unité didactique si le système est hors de contrôle.
Notez que ces signaux sont utilisé internement et **ne sont pas** disponibles comme entrées au PLC

En cas de course au delà des limites on peut remettre le système à l'état normal en inversant la direction de marche.

A chaque niveau d'étage il y a deux microswitches (SB* et SA*) dont le signal s'utilise respectivement pour commander le ralentissement du chariot quand il s'approche au point d'arrêt et l'autre pour effectivement commander l'arrêt. Le Commutateur A de chaque group est le capteur d'arrêt et le Commutateur B est le capteur de vitesse. Les deux sont entrées au PLC.

Trois relais contrôlent le moteur de l'ascenseur comme suit:

KD est le relais de contrôle de direction. Quand il est actif l'ascenseur descend, en cas contraire l'ascenseur monte.

KS est le relais de contrôle de vitesse. Quand il est actif l'ascenseur marche lentement, en cas contraire l'ascenseur marche à haute vitesse.

KG est le relais marche/arrêt. Quand il est actif l'ascenseur est activé et a la possibilité de marcher dans le mode et la direction établis par KS et KD.

2 – DIAGRAMME ELECTRIQUE ET MAPPE ENTREES/SORTIES DU SYSTEME

La Fig.2 est le diagramme électrique du simulateur de l'ascenseur et la fig.3 est la mappe ENTREES/SORTIES du système, qui résume l'information des adresses des entrées et des sorties.

Le nombre des Entrées et des Sorties du simulateur dépasse le capacité du PLC (respectivement 16 Entrées et 16 Sorties). Pour surmonter cet obstacle, on utilise la technique de Codage (Multiplexage) des entrées et de Démultiplexage des sorties du PLC.
Voir la fig.2, le diagramme électrique, pour comprendre comme ces principes sont appliqués.

U1 est an Circuit Intégré du type 4532, un CODEUR A PRIORITE (voir l'annexe pour les détails). Ce chip a 8 entrées logiques de D0 à D7 et 3 sorties des données de Q0 à Q2, plus certaines entrées/sorties de contrôle (E1, E0 et GS).
Quand une seule entrée est forcée active (HIGH), une spécifique parole binaire de 3 bits est la sortie aux broches Q2, Q1 et Q0.

Exemples:

Si D5 devient active, les sorties Q sont 010(B)

Si D7 devient active, les sorties Q sont 111(B)

Si plus d'une seule entrée devient active simultanément, l'entrée avec index plus bas est ignorée et la sortie est la configuration binaire de l'entrée avec index plus haut (=HIGH PRIORITY).

Exemple:

Si PB1 (entrée D4) et PB3 (entrée D6) sont simultanément pressés, la sortie correspond à D6 active, ou 110(B).

Le démultiplexage des sorties du PLC est réalisé comme suit:

Référez-vous à U4, U5 et U6. Ils sont des Circuits Intégrés du type 74HC374. Chaque CI comprend an array de 8 flip-flop D-type, dont les entrées sont de D1 à D8 et les sorties sont de O1 à O8. La donnée d'entrée est mémorisée (latched) dans les flip-flops à la transition positive (de bas à haut) du signal de contrôle LE (Latch Enable).
Les données sont retenues aux sorties jusqu'à ce que une nouvelle configuration de données est mémorisée.

U4, U5 et U6 ont leurs respectives entrées des données connectées ensemble (en parallèle) et contrôlées par les entrées du simulateur (de 01 à 08).

Dans le schéma indiqué en fig.2 un groupe de diviseurs résistifs réalisent l'adaptation de niveau de 0-24V du PLC à 0-5V des Circuits Intégrés.

Les contrôles Latch-in de U4, U5 et U6 sont séparés et viennent respectivement des entrées du simulateur O9, O10 et O11.

Ce mode d'augmenter le nombre des lignes de signal à partir d'un nombre limité de sorties du PLC est efficient mais exige une procédure complexe pour être réalisé par le PLC.
Comme exemple (voir fig.2) pour allumer L1, qui signifie "Ascenseur à l'étage 1" le PLC parcourt la séquence suivante:

- Délivrer la parole binaire XXXX XXX0 (où X indique n'importe quel bit précédent), correspondante à la configuration de sortie du PLC XXXX XXX1 aux entrées de I1 à I7 de la platine.
- Activer la commande latch-in pour U4 en portant de bas à haut l'entrée O11 de la platine.

Notez que à l'allumage les flip-flops internes de U4, U5 et U6 seront à l'état ON et OFF casuellement. Il est pourtant nécessaire d'exécuter une routine initiale du PLC pour mettre toutes les sorties dans un état connu (reset).

La suivante figure 3 résume dans un tableau pratique toutes les informations qui sont déjà présentes en fig.2.

La table à la gauche montre quelles entrées (ou sorties) du PLC sont activées quand les différents dispositifs du simulateur (boutons et commutateurs) sont ON.

La table à la droite montre quelles sorties du PLC on doit utiliser pour contrôler les différents dispositifs sur le simulateur (témoins et relais).
Notez que, pour faire ça, on doit commuté de bas à haut les sorties O8, O9 et O10 du PLC qui portent aux entrées O9, O10 et O11 de la platine et qui fonctionnent comme signaux Latch Enable.

3 – LECTURE DES ENTREES/ECRITURE DES SORTIES DU PLC

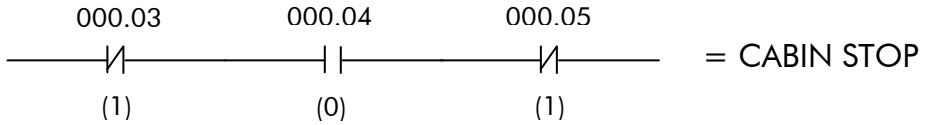
A cause de la grande quantité d'entrées et de sorties présentes sur le simulateur il est nécessaire de multiplexer ou coder quelques configurations d'entrée et sortie de l'unité.
Voir la section 2 pour une description de l'hardware utilisé pour réaliser ces fonctions. On donne ici quelques notices à propos des procédures du logiciel.

Entrées:

Les boutons du B3729-P sont multiplexés en 2 groupes de six configurations d'entrée binaire des entrées du PLC 000.00 à 000.02 et 000.03 à 000.05.

Chaque bouton a un unique code binaire à trois bits (de 000 à 101), qui sera décodé dans le logiciel.

Exemple: (Voir Network No.4 du listage annexe du programme exemple)



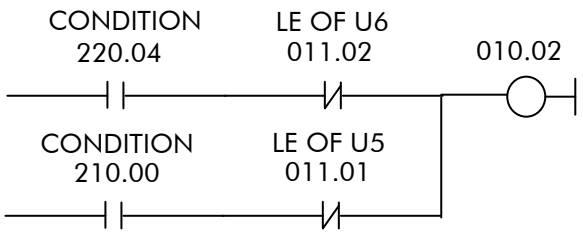
On peut lire les microswitches de position et les commutateurs des portes directement comme entrées puisqu'ils ne sont pas multiplexés.

Sorties:

Les sorties des indicateurs LED sont multiplexées en utilisant trois bancs de latches de sortie de données à 8 bits U4, U5 et U6 (74HC374).
Ces Circuits Intégrés ont les entrées en parallèle et pourtant d'un data bus commun à 8 bits qui est connecté aux sorties du PLC 010.00 …… 010.07.

Pour permettre aux données "parole" appliquées à U4, U5 et U6 d'etre "écrites" aux sorties des CI chacun a une ligne LATCH ENABLE dédiée.
Une transition de bas à haut de ces signaux d'autorisation permet aux données présentes sur les entrées Dx de passer aux sorties Ox de chaque banc de latches.
Une transition de haut à bas du signal d'autorisation n'a pas d'effet sur le latch, pourtant la configuration de sortie reste "mémorisée" jusqu'à la prochaine transition de bas à haut.

Exemple: (Voir Network No.39 du listage annexe du programme exemple)



Notez qu'il est important que les DONNÉES à mémoriser aux sorties soient stable avant de donner le signal LATCH ENABLE; en cas différent il y a le risque d'écrire des données incorrectes.

Le LED ALARM et les relais de contrôle du moteur sont contrôlables directement puisqu'ils ne sont pas multiplexés.

Toutes les connexions d'entrée, de sortie et d'alimentation au panneau et au PLC sont fournies par le câble plat à 40 pôles.
Les niveaux logiques associés avec les entrées et les sorties sont les suivants:

Entrée ouverte	=	niveau logique haut d'entrée au PLC
Entrée à la masse	=	niveau logique bas d'entrée au PLC
Sortie haute	=	sortie inactive (sauf pour L15 à L22)
Sortie basse	=	sortie active (sauf pour L15 à L22)

4 – SETUP DU SYSTEME - LE PROGRAMME SYSWIN 3.2

La Figure 4 montre l'arrangement du système simulé et le programme de démonstration fourni comme exemple avec l'unité.
Le même arrangement sera utilisé pour les phases suivantes de développement et d'opération de nouvelles procédures de contrôle réalisées par l'étudiant.

Le Logiciel de Développement du PLC est contenu dans le CD inclus dans l'unité. Le CD comprend aussi des exemples de programmes pour tous les simulateurs de la série B3729.

Notez que tous les exemples de programme sont sauvés avec le port COM1 comme préétabli ; si l'on veut utiliser un port COM différent, ouvrez le file de projet et changez la prédisposition dans la fenêtre PROJECT et la sous-section COMMUNICATIONS.
Si l'on ne fait ça le programme ne marchera PAS et le contrôle du PLC ne sera pas possible.

Allumez l'ordinateur dans le système WINDOWS, ouvrez le programme SYSWIN 3.2 comme d'habitude. En cas de problème référez-vous au manuel du producteur fourni avec ce document.

Aussitôt ouvert le programme SYSWIN 3.2, chargez le programme exemple en choisissant la commande FILE-OPEN, sélectionnez après le file approprié B3729P.SWP du CD.

Le monitor de l'ordinateur montrera le Diagramme Ladder du programme exemple.

Si l'on aura choisi le correct port COM et réalisé le correct arrangement, il est maintenant possible de CHARGER le programme dans le PLC.
Sélectionnez le menu ONLINE et l'option DOWNLOAD TO PLC.
Le système SYSWIN 3.2 demandera des confirmations du changement dans l'état du PLC. Répondez OK pour tous ces passages. Si tout est correct le chargement sera confirmé.

Il est maintenant nécessaire de mettre le PLC dans le mode RUN. Pour faire ça cliquez sur le menu ONLINE et la sous-sélection MODE.
Ceci ouvrira la fenêtre MODE. Sélectionnez RUN et OK pour toutes les confirmations demandées.
A ce point le témoin RUN de l'unité PLC s'allumera et le programme fonctionnera correctement.

Notez qu'on ne peut faire aucun changement au projet quand le PLC est dans le mode RUN ; à ce propos sélectionnez la condition STOP dans la fenêtre MODE susmentionnée.

La fenêtre MODE a aussi l'option MONITOR, utilisable pour contrôler la condition du PLC en temps réel.
Référez-vous aux documentations suivantes pour explications détaillées du projet.

5 – B3729O.SWP – EXEMPLE DE PROGRAMME DE CONTROLE

Ce programme est un exemple de procédure de contrôle pour le simulateur de l'ascenseur.

Ce programme est plutôt complexe puisque il doit contrôler beaucoup de conditions différentes, comme le détection du niveau d'étage, la direction de marche de la cabine et l'état des indicateurs. Pour cette raison on recommande que l'étudiant travaille avec ce simulateur après avoir expérimenté des systèmes plus simples de la série B3729.

Pour que cette description des fonctions du programme soit concise et claire, on omettra d'indiquer en détail quelles Entrées/Sorties sont utilisées dans les différentes phases. Ces détails sont toutefois clairement visibles dans les listages attachés.

Pour permettre une meilleure compréhension de ce programme, comme de tous les autres, on conseille de lancer d'abord le programme dans le mode MONITOR du programme SYSWIN. Ceci permet de voir les opérations du PLC en temps réel.

La séquence des fonctions du programme est la suivante:

Après une commande de marche le système est positionné en condition de reset. Notez que la cabine de l'ascenseur reste dans la position où elle se trouve (une possible amélioration du programme, à réaliser pendant une session d'étude, serait de programmer un comportement différent).

Après ce reset, les indicateurs LED sont autorisés.
Quelques indicateurs au premier étage sont spécifiques de ce niveau et sont comme suit:

- FLOOR: indique à quel étage la cabine s'est arrêtée, ou quel étage a dépassé si elle est en mouvement.
- ALARM: indique avec un LED clignotant qu'on a pressé le bouton d'alarme. On peut restaurer la condition d'alarme en pressant le bouton d'alarme une deuxième fois.

Les autres indications sont communes à tous les étages, et sont comme suit:

- PRESENT: indique que la cabine se trouve à cet étage.
- OCCUPIED: indique que la cabine est en mouvement ou arrêtée à un étage avec la porte ouverte.
- UNLOCK DOOR: indique qu'on peut ouvrir la porte à cet étage seulement.

Les indicateurs à l'intérieur de la cabine montrent la position de la cabine.
Les fonctions des boutons comme CALL n'ont pas besoin d'explication.

Les règles d'opération du programme exemple sont:

- Un appel seulement à la fois est possible.
- Aucun appel est accepté si une porte est ouverte ou si la cabine est déjà en mouvement.
- On peut ouvrir seulement la porte à l'étage ou le témoin UNLOCK DOOR est allumé.
- L'état rapide/lent de la vitesse de la cabine est contrôlé par le logiciel.

La Fig.5 montre une flow chart détaillée de ce programme exemple.

Extension possible du programme

Ce programme est assez complet, toutefois on peut apporter beaucoup d'améliorations que l'étudiant peut faire comme exercice. Voici quelques exemples:

- A l'allumage les indicateurs sont restaurés dans une condition connue, mais la cabine de l'ascenseur peut être en position inconnue. On devrait écrire une routine de reset mécanique pour placer l'ascenseur au niveau de terre, par exemple, avant que tous les boutons d'appel soient autorisés.

- Le bouton de stop n'a pas d'effet sur l'ascenseur. Pour cette fonction on peut créer des évènements logiques.

- Seulement un appel à la fois est accepté. Il serait préférable d'accepter aussi un appel à un étage intermédiaire.

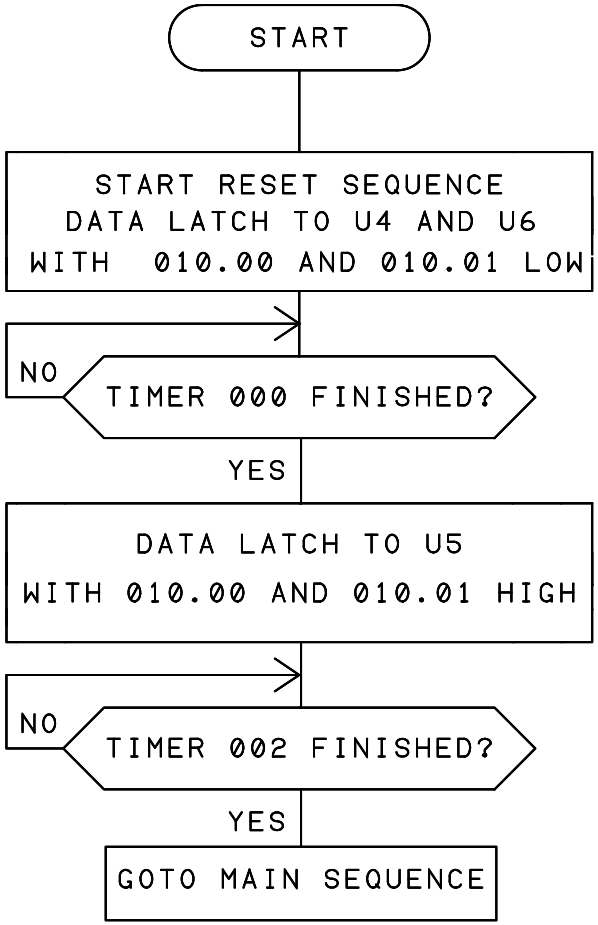
- Pour le moment on n'a programmé aucune priorité d'appel. It est possible d'organiser les réservations pour minimiser le temps d'attente.

- La condition d'alarme allume un témoin LED seulement. On pourrait l'utiliser pour créer une spéciale condition de cabine.

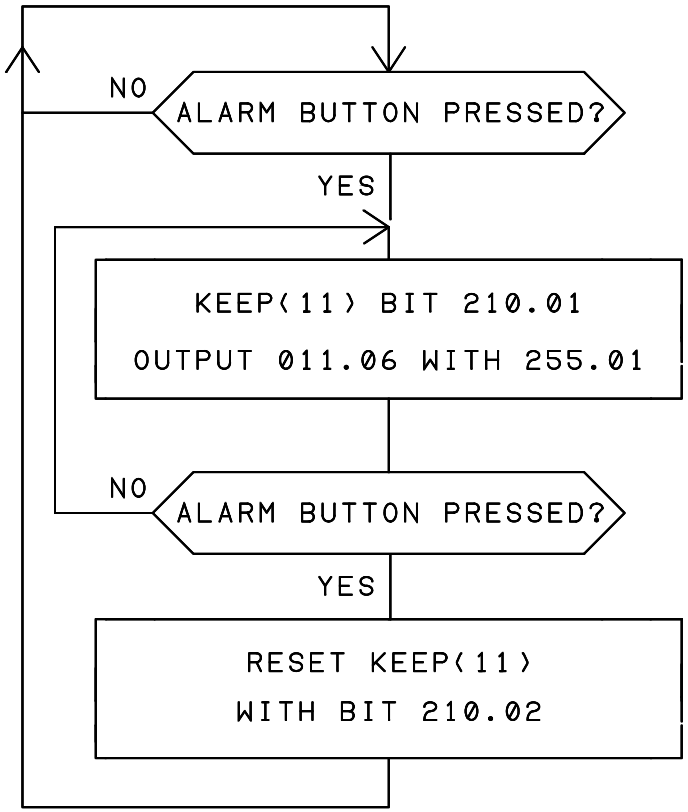
- Les témoins LED indiquent les fonction principales de l'ascenseur. Les indications de ces lampes pourraient être plus spécifiques.

ANNEXE

1 – FLOW CHARTS DU PROGRAMME EXEMPLE
2 – LISTAGES DETAILLES DU PROGRAMME EXEMPLE
3 – LISTE DES BITS UTILISES POUR MEMORISER LA CONDITION DU SIMULATEUR
4 – DONNEES TECHNIQUES DU 74HC374
5 – DONNEES TECHNIQUES DU 4532



RESET ROUTINE



ALARM BUTTON ROUTINE

FIG.5- SHEET 1 OF 3: RESET AND ALARM FLOW CHARTS

FILE: RESALP

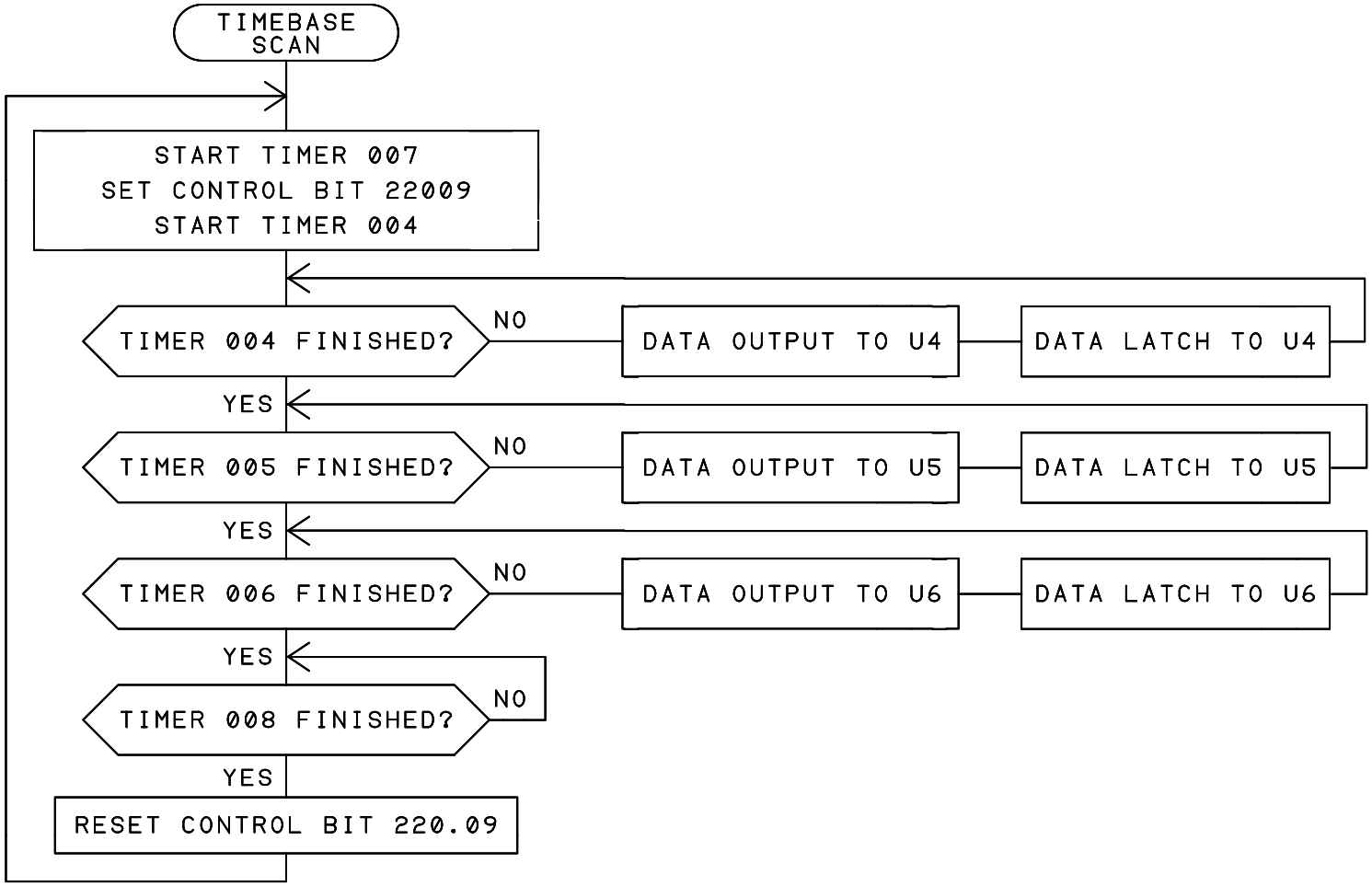


FIG.5- SHEET 2 OF 3:TIMEBASE AND OUTPUT MULTIPLEX FLOW CHART

FILE:MULTIPP

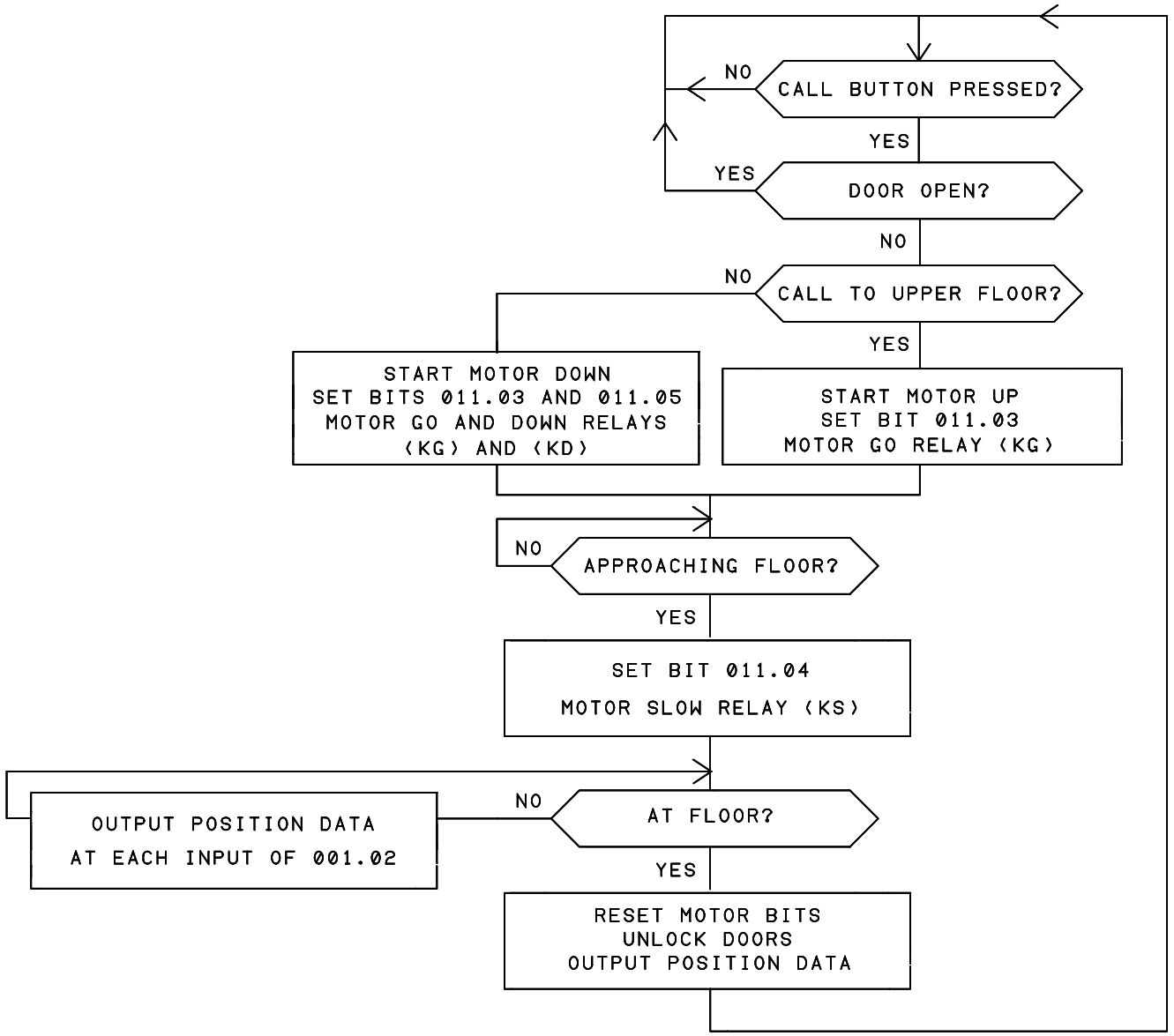


FIG.5- SHEET 3 OF 3: MAIN ELEVATOR ROUTINE FLOW CHART

FILE:MAINFLOP